

POLARIZING ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP9274108
Publication date: 1997-10-21
Inventor: KIN TATSUICHIRO; YATABE TOSHIAKI
Applicant: TEIJIN LTD
Classification:
- International: G02B5/30; F21V8/00; G02B6/00; G02F1/1335;
G03B21/00
- european:
Application number: JP19960081409 19960403
Priority number(s): JP19960081409 19960403

Report a data error here

Abstract of JP9274108

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the degree of polarization, light transmittance and productivity and to simplify constitution by adopting the constitution which is nearly the same in the refractive index to one of the linearly polarized light intersecting with microregions to a high-polymer film and is different in the refractive index to the other of the linearly polarized light. **SOLUTION:** The microregions consisting of the material different from the material of the transparent high-polymer film are uniformly dispersed into the film. The constitution in which the high-polymer film and the microregions have nearly the same refractive index n_1 to the other of the intersecting linearly polarized light and have the different refractive index n_2 to the other of the linearly polarized light is adopted. In such a case, the polarizing element of the high light transmittance is embodied by using scattering of light and simultaneously the inexpensive polarizing element which is producible in the same manner as for the production of the high-polymer film, is excellent in productivity, allows easy mass production and has a large area is embodied. The polarizing element having the high light transmittance is embodied by the lamination type constitution obtd. by laminating the dichromatic polarizing element having the degree of polarization of $\geq 99\%$ on the high-polymer film so as to be paralleled with the axis of the light transmission thereof.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 7 4 1 0 8

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/30		G.0 2 B	5/30
F 2 1 V	8/00	6 0 1	F 2 1 V	8/00 6 0 1 A
G 0 2 B	6/00	3 3 1	G 0 2 B	6/00 3 3 1
G 0 2 F	1/1335	5 1 0	G 0 2 F	1/1335 5 1 0
		5 3 0		5 3 0
審査請求	未請求	請求項の数 9	OL	(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-81409

(22) 出願日 平成8年(1996)4月3日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 金 辰一郎

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 谷田部 俊明

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 偏光素子および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光度と光透過率が高く、かつ生産性に優れた簡単な構成を有するような偏光素子。

【解決手段】 透明な高分子フィルムの中にこれと異なる材料からなる微小領域が一様に分散され、高分子フィルムと微小領域とは直交する直線偏光の一方に対する屈折率 n_1 がほぼ同じで、該直線偏光の他方に対する屈折率 n_2 が異なることを特徴とする偏光素子。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な高分子フィルムの中にこれと異なる材料からなる微小領域が一様に分散され、高分子フィルムと微小領域とは直交する直線偏光の一方に対する屈折率 n_1 がほぼ同じで、該直線偏光の他方に対する屈折率 n_2 が異なることを特徴とする偏光素子。

【請求項 2】 該高分子フィルムと微小領域との屈折率 n_2 の差が 0.05 以上である請求項 1 記載の偏光素子。

【請求項 3】 該微小領域は、大きさが近似円形の平均径で 0.1~10 μm であり、分散密度が高分子フィルム材料に対して微小領域材料の含有量が 3~40 重量%の範囲で得られる密度である請求項 1 又は 2 記載の偏光素子。

【請求項 4】 該高分子フィルムが光学異方性の高分子フィルムである請求項 1~3 記載のいずれかの偏光素子。

【請求項 5】 該高分子フィルムが一軸延伸された高分子フィルムである請求項 4 記載の偏光素子。

【請求項 6】 該高分子フィルムがポリビニルアルコール系樹脂のフィルムであり、該微小領域が液晶材料からなる請求項 5 記載の偏光素子。

【請求項 7】 該高分子フィルムの樹脂材料と該微小領域を形成する材料を混合した後、フィルムに成形し、次いで一軸延伸して製造された請求項 1~6 記載のいずれかの偏光素子。

【請求項 8】 該高分子フィルム上に、偏光度が 99% 以上の二色性偏光素子とその光透過軸が該高分子フィルムの光透過軸と平行になるように積層されている請求項 1~7 記載のいずれかの偏光素子。

【請求項 9】 バックライトを備えた液晶表示装置において、請求項 8 記載の偏光素子を、該高分子フィルムがバックライト側となる配置で、バックライト側の偏光板として用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、偏光方向による光散乱の異方性を有し、光透過率の異方性を有する偏光素子、およびそれを二色性偏光素子と積層した偏光素子、さらにはこの積層型の偏光素子をバックライト側の偏光板として用いた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置等に用いられる偏光板としては、一般にヨウ素系や染料系の二色性偏光素子が多く使われている。こうした二色性偏光素子は直交する偏光成分の一方のみを吸収し、透過させない偏光機能を持つものであるが、光吸収モードであることから偏光度を 100% に近づける場合、原理的に光透過率は 50% 以下と低いものになってしまう欠点がある。

【0003】 最近このような吸収モードを用いない偏光

板として、特開平 7-333428 号公報等に複屈折物質界面での散乱異方性を利用した散乱型偏光シートが提案されている。

【0004】 又、WO95/17691 号、WO95/17692 号、WO95/17699 号等の公報には、一軸延伸フィルムと未延伸フィルムを多重に積層して、屈折率差が延伸方向のみに存在する事により反射率の異方性ならびに透過率異方性を有する偏光素子、そしてこの素子と通常の二色性偏光素子を積層してバックライト側の偏光板として用いる事によりバックライトの光利用効率を高める提案が為されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記の散乱型偏光シートは劈開した方解石を粗面化したものを樹脂で包みこんだ構成のものであり、高い光散乱性が得られにくい事、素子の薄層化が困難で液晶表示装置等の機器に組み込む事が難しい事等の問題点がある。

【0006】 又、一軸延伸フィルムと未延伸フィルムを積層した偏光素子に於いては、十分な偏光機能を得る為に積層する層数を数十層以上にする必要があり生産性に劣るという問題点がある。

【0007】 本発明はこのような問題を解決する観点からなされたもので、偏光度と光透過率が高く、かつ生産性に優れた簡単な構成を有するような偏光素子を第 1 の目的とし、これを用いた明るい液晶表示装置を第 2 の目的とするものである。

【0008】

【課題を解決する為の手段】 前記の目的は、以下の本発明により達成される。すなわち、本発明は、透明な高分子フィルムの中にこれと異なる材料からなる微小領域が一様に分散され、高分子フィルムと微小領域とは直交する直線偏光の一方に対する屈折率 n_1 がほぼ同じで、該直線偏光の他方に対する屈折率 n_2 が異なることを特徴とする偏光素子である。

【0009】 本発明は、上記構成により光の散乱を用いており、よって高い光透過率の偏光素子の実現されると同時に、高分子フィルムを基本構成としているので、高分子フィルムの製造と同様にして製造でき、生産性に優れ、大量生産も容易で大面積で安価な偏光素子の実現される。

【0010】 また、本発明において、高分子フィルム上に 99% 以上の偏光度の二色性偏光素子とその光透過軸が高分子フィルムの光透過軸と平行になるように積層した積層型構成により、該二色性偏光素子単独の場合に比べ光透過率の高い偏光素子の実現される。ここで、光透過軸とは、直線偏光の透過率が最高になる方向のことである。

【0011】 そして、この積層型構成の偏光素子を、その高分子フィルムがバックライト側とする配置で液晶表示装置のバックライト側の偏光板に用いることにより、

二色性偏光素子のみからなる偏光板を用いた場合より、バックライト光の偏光板透過率が大い、換言すれば表示パネルが明るく鮮明なバックライト付き液晶表示装置が実現される。

【0012】以下、本発明について更に詳しく説明を行う。

【0013】

【発明の実施の形態】高分子フィルムとしては、透明な高分子フィルムであればよいが、作用の面から直交する直線偏光に対して面内の屈折率が異なる光学異方性のものが好ましく、この点から各種の樹脂からなる一軸延伸された高分子フィルムが好ましく適用される。かかる高分子フィルムとしては、熱可塑性樹脂によるフィルムが好ましく、例えば各種ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリスチレン、塩化ビニル、ポリビニルアルコール系のフィルムもしくはそれらを二種以上ブレンドしてなるフィルム等が挙げられる。

【0014】微小領域は、マトリクス的高分子フィルムの材料と相違する材料により形成される。その大きさは、優れた光散乱性を得る観点から、各領域をほぼ同面積の円で近似した近似円形の平均径で0.1~10 μ m、より好ましくは0.3~6 μ mの範囲にある事が好ましい。また、その分散配置の密度は、同様の観点より、高分子フィルム材料に対する微小領域材料の含有量が3~40重量%の範囲で得られる密度が好ましい。

【0015】その材料としては、直線偏光の一方に対する屈折率 n_1 が該高分子フィルムの該屈折率 n_1 とほぼ同じで、該直線偏光の他方に対する屈折率 n_2 において高分子フィルムと異なる材料であればよく、具体的には、先にマトリクス的高分子フィルムの材料として例示したような各種の熱可塑性樹脂材料のうちで上記特性を満足する材料、液晶、各種フィラー等が好ましく用いられる。なお、散乱性、偏光度の面から高分子フィルムと微小領域の該屈折率 n_2 の差が0.05以上が好ましく、更に好ましくは0.1以上である。よって、各材料はこれを満たすように選択すること、更にはこの差がより大きくなる組み合わせを選択することが好ましい。

【0016】液晶としては、微小領域の上記特性を満たす常光屈折率と異常光屈折率の差の大きな液晶を用いる事が好ましく、例えば室温でネマチック相もしくはスメクティック相を示す低分子液晶、具体的にはシアノビフェニル系、シアノフェニルシクロヘキサン系、シアノフェニルエステル系、安息香酸フェニルエステル系、フェニルピリミジン系、もしくはそれらの混合物、室温でネマチック相もしくはスメクティック相を示す高分子液晶、又は室温より高い温度領域でネマチック相もしくはスメクティック相を示しガラス転移温度が室温以下にある高分子液晶等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0017】フィラーとしては、有機系、無機系を問わず使用する事ができるが、透明性の高いものが選択される。具体的には架橋ポリスチレン、ジビニルベンゼン架橋体、メタクリル酸メチル架橋体等の有機フィラーやシリカ、アルミナ等の無機フィラーが挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらのフィラーは、マトリクス的高分子フィルム界面の接着性の観点から、フィラー表面にカルボシキル基等の官能基を付与する処理を行ったものも好ましく用いられる。ただしフィラーの添加に関しては添加量の増加に伴いフィルムの延伸性が低下する事から、高分子フィルム100重量部に対し10重量部程度が限界となる。

【0018】以上の本発明の偏光素子の製造に際しては、上述の微小領域の形成材料を成膜前的高分子フィルムの材料樹脂にあらかじめ混合して分散しておき、この混合物を成膜し、フィルム内に一様に分散されるようにする事が好ましい。尚、微小領域の形成材料が高分子フィルムの材料樹脂もしくはその溶液に対して溶解性が高い場合には成膜時に於いて、相分離により島状の微小領域が分散されるようにすればよい。フィルムの成膜方法としては、溶液流延法もしくは溶融押し出し法が好ましい。

【0019】このようにして成膜された微小領域が分散配置された高分子フィルムは、公知の方法を用いて一軸の延伸を行う。この一軸延伸された微小領域が分散配置された高分子フィルムが目的とする偏光機能を発揮する為には、高分子フィルムと微小領域が、延伸方向及び巾方向のそれぞれに電場の振動方向が一致した直交する直線偏光の一方に対する屈折率 n_1 がほぼ等しく、その他方に対する屈折率 n_2 において異なる事、好ましくはそれも出来るかぎり大きく異なる事が必要であり、この条件を満たすように、高分子フィルム材料と微小領域の材料の組み合わせや延伸倍率等を決定する必要がある。

【0020】例えば微小領域の材料として液晶を用いた場合には、液晶を混合して成膜した高分子フィルムを一軸延伸する事により、高分子フィルム内の液晶を延伸方向に配向させる事が可能である。

【0021】具体的には、ポリビニルアルコール溶液に液晶を均一に分散させた液を流延法により成膜して得たフィルムを一軸延伸した場合、フィルム内に数ミクロン程度の大きさで分散する液晶は延伸方向に分子長軸が配向する。ここで延伸倍率5倍に於いて、マトリクスのポリビニルアルコールフィルムの延伸方向の屈折率は約1.56であり、その巾方向の屈折率は約1.52である。

【0022】そこで、液晶に例えばシアノビフェニル系の液晶を用いることにより、液晶の常光屈折率をフィルム巾方向の屈折率1.52にほぼ一致させる事ができ、異常光屈折率については1.8前後の値を得る事が可能である。この時、液晶が延伸方向に完全に配向するとす

れば、高分子フィルムと微小領域の液晶の間で巾方向の屈折率差がほとんど無く、延伸方向の屈折率の差が0.2以上の非常に大きな値を取るものが実現できる。すなわち、電場の振動方向が高分子フィルムの延伸方向に垂直な偏光に対してほぼ透明で、平行な偏光に対して強く散乱するような偏光素子を得る事ができる。

【0023】又、微小領域の材料としてフィラーを用いた場合、フィラーが光学等方性のものが多いので、マトリックスのフィルム材料としては一軸延伸後の複屈折率が大きいものが好ましく選択される。この具体例としては、微小領域を形成するフィラーとして例えばジビニルベンゼン架橋微粒子（屈折率約1.57）を分散した一軸延伸されたポリエチレンテレフタレートフィルム（延伸倍率4倍において、延伸方向の屈折率が約1.69、延伸方向に直交する巾方向の屈折率が約1.57）等が例示される。この例は、フィラーの屈折率がフィルムの巾方向の屈折率にはほぼ等しく、これに直交する延伸方向*

$$\text{偏光度} = 100 \times \{ (P - C) / (P + C) \}^{1/2} \dots (1)$$

【0027】(1)式で、Pは透過軸を平行にした2枚の偏光素子を透過する光の透過率、Cは透過軸を直交させた2枚の偏光素子を透過する光の透過率である。

【0028】この積層型の偏光素子は、バックライト付き透過型の液晶表示装置のバックライト側の偏光板に、高分子フィルムが二色性偏光素子よりバックライト側になるように配置して用いることにより、二色性偏光素子のみからなる偏光板を用いた液晶表示装置よりもバックライト光の偏光板透過率を高い、即ち明るく鮮明な液晶表示装置を実現する。

【0029】すなわち、二色性偏光素子の光吸収軸に平行な偏光成分は二色性偏光素子内部でその100%近くが吸収される。積層型の偏光素子に於いては、二色性偏光素子の光吸収軸と光散乱型の高分子フィルム素子の散乱軸が平行に配置されている為、バックライトのこの光吸収軸に平行な偏光成分は最初に入射する高分子フィルム内部で強く散乱を受け、後方散乱光がバックライト側に戻される。

【0030】この後方散乱光の大部分はバックライト部分（導光板、光拡散板、集光シート等）で散乱反射された後に再び偏光素子に入射する。この再入射した光は散乱に基づく偏光解消を受けて楕円偏光になる為、二色性偏光素子の光透過軸に平行な偏光成分が出現する。又、前方散乱光についても僅かに散乱解消によって楕円偏光となる為、光透過軸に平行な偏光成分が出現する。これらの結果として、二色性偏光素子の光透過軸に平行な偏光成分が増加し、トータルでバックライト光の偏光板透過率が上昇する事になる。

【0031】尚、この積層型の偏光素子の偏光度については、積層された二色性偏光素子の高い偏光度がそのまま維持され、二色性偏光素子単独の偏光度と同等以上の値を得ることができる。

*の屈折率の差が0.1以上と大きく、非常に好ましい例である。尚、ここで一軸延伸されたポリエチレンテレフタレートフィルムの屈折率はアタゴ社製のアップ屈折率計を用い、サンプルを90度回転する事により測定している。

【0024】このようにして得られた高分子フィルムの偏光素子は、その上に二色性偏光素子に両素子の光透過軸が平行になるように適当な粘着層を介して積層した積層型構成により、高偏光度で光透過性の良い、液晶表示装置のバックライト用の偏光板に好適なものとなる。

【0025】該二色性偏光素子としては、ヨウ素系のものを用いても染料系のものを用いても良いが、偏光度が99%以上あるものが好ましい。尚、ここで偏光度は下式(1)で定義される値である。

【0026】

【数1】

【0032】すなわち、高い偏光度を維持しつつ、従来より偏光の透過率の高い偏光素子を簡単な素子構成で実現する事ができる。

【0033】以下、本発明を実施例、比較例に基づいて具体的に説明する。なお、実施例、比較例の各種測定は以下の要領で行った。

【0034】偏光透過率、ヘイズの測定

日本電色工業社製ヘイズメーターCOH-300Aを用い、光源の出射口に二色性の偏光板（サンリツ製LLC2-9218）を貼付けて、サンプルに偏光を入射した。尚、装置には偏光方向による受光感度の異方性がある為、偏光板の貼付け角を90度回転させた場合の測定値の平均値を用いた。

【0035】バックライト光透過率

市販のノート型パソコンからバックライト部分（冷陰極管、導光板、集光シート、拡散シート等）を取り出し、大塚電子製LCD評価装置LCD5100を用いてバックライトから鉛直方向（出射角0度）に出射する光強度を測定した。尚、バックライト単独の場合の光強度を100%とした。

【0036】この時、バックライト上に各サンプルは若干の空気の間隙を挟んで置かれ、バックライト、空気層、サンプルの各界面で反射が起こる状態にした。

【0037】又、このバックライトからの出射光は、図1に示す通り光強度が出射角0度を最大にして出射角の増加により徐々に低下する特性を有していた。

【0038】〔実施例1〕ポリビニルアルコール（クラレ製PVA-117）10重量部を水90重量部に加熱溶解した溶液に、液晶（メルク社製BL036、常光屈折率1.527、異常光屈折率1.794）2重量部をホモジナイザーを用いて分散させた。この液を支持体であるポリカーボネートフィルム上に流延して成膜し、次

いで60℃で乾燥後、130℃で1分間熱処理を行い、ポリカーボネートフィルムから剥離した。こうして得られたフィルムの厚みは約160 μ mであった。

【0039】このフィルムをインストロン社製万能材料試験器を用いて110℃で7倍の一軸延伸を行い、厚み約70 μ mの散乱型の高分子フィルムの偏光素子を得た。

【0040】なお、上記ポリビニルアルコールからなる7倍の一軸延伸したフィルムの屈折率は、延伸方向において1.57、これに直交する巾方向において1.52であった。

【0041】このフィルムサンプルの延伸前後の微小領域を200倍の光学顕微鏡で観察した。その結果、延伸前のサンプルにおいては、液晶の分散体からなる約1 μ m前後の直径の円形状の微小領域が一樣に分散して配置されているのが観察された。また、延伸後のサンプルにおいては、長径が7~10 μ m程度の楕円状（近似円形の平均直径約1 μ m）の微小領域がほぼ一樣に分散して配置されているのが観察された。

【0042】この高分子フィルムの偏光素子の光透過軸（延伸と直交する巾方向）に一致する直線偏光に対する透過率は91.3%、ヘイズは30.7%であり、該直線偏光に直交する光散乱軸（延伸方向）に一致する直線偏光に対する透過率は36.4%、ヘイズは91.1%であった。

【0043】続いてこの高分子フィルムの偏光素子上に二色性の偏光板（サンリッツ製LLC2-9218、偏光度99.9%以上）をその光透過軸が一致するように粘着層を介して積層し、積層型の偏光素子を得た。

【0044】この積層型の偏光素子をバックライト上に配置した時の透過率は45.5%であった。

【0045】〔比較例1〕実施例1で用いた二色性の偏光板単独をバックライト上に配置した時の透過率は41.4%であった。

【0046】

【発明の効果】本発明は、上述の通り、光散乱型で高分子フィルムを基本構成としたものであり、光透過率が高く、且つ高分子フィルムの製造と同様にして製造でき、生産性に優れ、大量生産、大面積化も容易で、光透過率が高く大面積の偏光素子を安価に提供するという実用上重要な効果を奏するものである。

【0047】さらに、その上に二色性偏光素子を積層することにより、単なる二色性偏光素子に比し、光透過率の高い偏光素子を実現する効果を奏する。

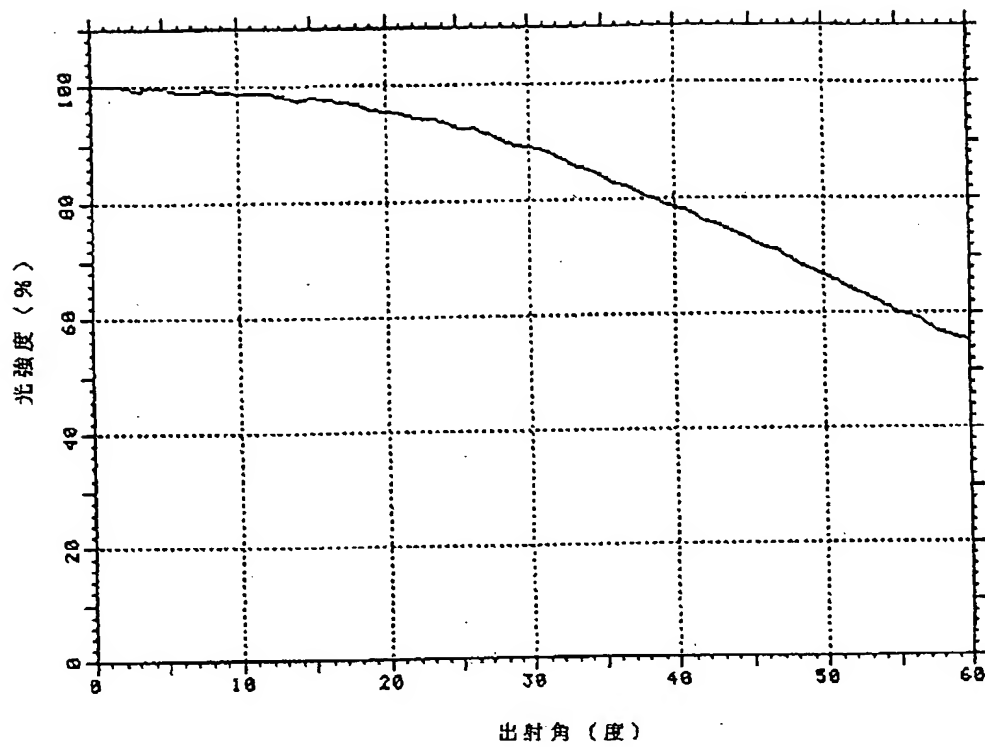
【0048】そして、この積層型の偏光素子を液晶表示装置のバックライト側の偏光板として用いることにより、従来の二色性偏光素子のみからなる偏光板を用いた液晶表示装置に比べてバックライト光の透過率が高く、従来より光利用効率の高い液晶表示装置が得られ、消費電力が低減した、より明るい画面表示の液晶表示装置が実現される。

【0049】以上のように、本発明は工業上大きな寄与をなすものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例および比較例に於いて光透過率の測定の光源として用いたバックライトの出射光の出射角度による強度変化を示す図である。

【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 3 B 21/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 21/00

技術表示箇所

D